

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-087928

(43)Date of publication of application : 25.05.1983

(51)Int.Cl.

H04B 7/06

(21)Application number : 56-185171

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 20.11.1981

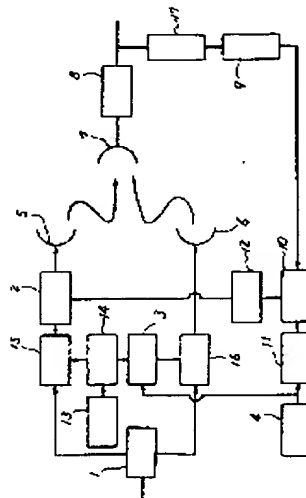
(72)Inventor : KOMAKI SHOZO  
TAJIMA KOJIRO

## (54) SPACE DIVERSITY SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To avoid the quality of line from being deteriorated even with indefinite spectrum like an SSB signal, by inserting a pilot signal newly and providing the phase modulation only for the pilot signal.

**CONSTITUTION:** An output of a pilot oscillator 13 is branched into two; one is applied to a synthesizer 15 and another is modulated at an output of a sensing oscillator 4 at a phase modulator 3 and applied to a synthesizer 16. A transmission signal is branched into two; one is applied to an antenna 5 and another is applied directly to an antenna 6. A signal received at an antenna 7 is applied to a receiver 8. A pilot signal is picked up at a filter 17 and a level detector 9 detects the envelope of the pilot signal. The phase difference between the envelope detected at a phase detector 10 and a sensing signal through a fixed phase device 11 is detected. Based on the detected phase difference, a variable phase device 2 is controlled to keep the pilot signal at the same phase at the reception antenna 7 at all times.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—87928

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 04 B 7/06

識別記号

庁内整理番号

7251—5K

⑬ 公開 昭和58年(1983)5月25日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ スペースダイバーシチ方式

⑮ 特 願 昭56—185171

⑯ 出 願 昭56(1981)11月20日

⑰ 発 明 者 小牧省三

横須賀市武1丁目2356番地日本

電信電話公社横須賀電気通信研

研究所内

⑱ 発 明 者 田島浩二郎

横須賀市武1丁目2356番地日本

電信電話公社横須賀電気通信研

研究所内

⑲ 出 願 人 日本電信電話公社

⑳ 代 理 人 弁理士 本間崇

明 細 書

1. 発明の名称

スペースダイバーシチ方式

2. 特許請求の範囲

- (1) 送信すべき信号を2分岐し、パイロット信号発振器を設けてそのパイロット信号出力を2分岐し、その一方と前記分岐された送信信号の一方とを合成し、前記分岐されたパイロット信号の他の一方を低周波信号で位相変調し、該位相変調を受けたパイロット信号と前記分岐された送信信号の他の一方とを合成し、前記2個の合成出力のうち少くともその一方を可変移相器により位相変位をさせた後、それぞれ別個の空中線へ導いて該空中線から放射し、該2個の空中線から放射された電波を受信し、炉波器によりパイロット信号周波数の信号を選択抽出し、その包絡線振幅レベルを検出し、該検出信号と前記位相変調に用いた低周波信号との間で、電波伝播による位相

変位を補正した後位相検波をし、該位相検波出力により、前記可変移相器の移相制御回路を駆動し、受信地点での前記2個の空中線から放射された電波の位相が等しくなるように前記可変移相器を制御することを特徴とするスペースダイバーシチ方式。

- (2) 局部発振器と該局部発振器の出力を2分する分配器と、該分配器からの局部発振周波数信号でパイロット信号と送信信号とからなる二系統の合成信号をそれぞれ周波数変換する周波数変換器2個とを付加し、可変移相器を前記分配器の少くとも一方の出力端と、これに対応する周波数変換器との間に置いたことを特徴とする特許請求の範囲(1)項記載のスペースダイバーシチ方式。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、スペクトラムが不定かつ、信号がセンシング位相変調により劣化しやすい信号の無線通信における送信ダイバーシチ方式に関するものである。

従来、マイクロ波帯のF式に用いられてきた送信スペースダイバシティ方式を第1図に示す。

1は分配器、2は可変移相器、3は位相変調器、4は低周波発振器（以下センシング発振器とする）、5、6は空間的に離隔された2つの送信アンテナ、7は受信アンテナ、8は受信機、9はレベル検出器、10は位相検波器、11は固定移相器、12は制御回路である。

ここで、分配器1により2分岐された送信信号のうち、一方は可変移相器2により位相変調を受け、他の一方はセンシング発振器4によつて駆動される位相変調器3により位相変調を受け各々アンテナ5、及び同6から送信される。

ここで、第2図に示すように一方は位相変調器を介されているため、ベクトルで表わすと、 $\vec{d}a$ 、 $\vec{d}b$ 、 $\vec{d}c$ のようにセンシング信号による位相変化に応じて変化する。そのため、2つの信号の受信アンテナ7、受信機8を介し接続されるレベル検出器9により、第2図の波形図

3

回路12を介し制御することが可能となる。

第3図は送信信号の周波数スペクトラムを示す図である。同図(a)の21はFM信号のスペクトラムを示す。同図(b)の23はSSB信号のスペクトラムを示し、22はパイロット信号を示す。

従来のスペースダイバシティ方式は、第3図(a)のFM信号のようにスペクトラムが常に存在し、かつ主信号に対する位相変調に対し回線品質の劣化が少ないものに関して是有効である。しかし、第3図(b)のSSB信号のように、スペクトラムが不定であり、レベル変動により回線品質の劣化が著しいものへの適用が難しい欠点があつた。

本発明はこれらの欠点を除去するため、信号に新たにパイロット信号を挿入し、パイロット信号にのみ位相変調を与えることを特徴とし、その目的は、信号のスペクトラムにかかわらず回線品質の劣化のない送信ダイバシティ方式を実現するにある。

第4図は本発明の実施例であつて、13はパイ

ロット発振器、14は分配器、15、16は合成器、17はパイロット信号を選択抽出する濾波器である。

ここで、第2図に示すように可変移相器2の移相量および送信アンテナ5、及び同6と受信アンテナ7との間の伝搬条件により2つの受信信号の位相が変化すると、レベル検出器9のセンシング信号成分の極性、振幅が変動する。

同図(a)は位相変調を受けていない信号と受けている信号が同相の場合を示し、同図(b)は位相変調を受けていない信号の位相が遅れた場合を示し、同図(c)は位相変調を受けていない信号の位相が進んだ場合を示し、同図(d)はセンシング発振器出力波形を示す。

この極性と振幅は、センシング発振器4の出力を伝搬による位相ずれを補正する固定移相器11を介し接続される位相検波器10により検出できる。そこでフェージング発生時に変動する送信アンテナ5、及び同6と受信アンテナ7の伝搬条件の変動に対し、常に2つの送信信号が同一位相で受信されるように可変移相器2を制御

4

ロット発振器、14は分配器、15、16は合成器、17はパイロット信号を選択抽出する濾波器である。

ここではパイロット発振器13の発振周波数を信号スペクトラムの隙間に選び、その出力を分配器14により2分岐し、その一方に位相変調器3を挿入し、分配器1により2分岐された信号と各々合成器15、及び同16により等しい位相関係で合成され、一方は可変移相器2を介し、アンテナ5、及び同6により送信される。

アンテナ7で受信された信号は受信機8を介し、濾波器17によりパイロット信号が抽出され、レベル検出器9によりパイロット信号の包絡線成分が検出される。ここで先に第2図を用いて説明したように、可変移相器2の移相量と送信アンテナ5、及び同6と受信アンテナ7間の伝搬条件により包絡線成分が変動するため、先と同様にセンシング信号と位相検波を行い、それをもつて可変移相器2を制御することによりパイロット信号は受信アンテナ7で常に同一位相

5

6

となるように制御することができる。そのため、  
信号に關しても位相変調を加えることなく受信  
アンテナ7で同一位相で受信することができる  
。

第5図は本発明の別の実施例であつて、17は局部発振器、18は分配器、19および20は周波数変換器である。第4図に示す実施例と同様に中間周波数帯において、パイロット信号を挿入された信号に局部発振器17の出力を分配器18により2分岐され、一方に可変移相器2を介した信号により、周波数変換器19、及び同20において混合するため周波数変換とともに位相変化を与えることができ、信号経路に移相器2を挿入することと同様の効果を得ることができる。

なお、ここでは位相変調器 3 および可変移相器 2 を一方の送信アンテナに係わる経路に挿入したが、両方の送信アンテナに係わる経路に挿入してもよい。また固定移相器 11 を位相検波器 10 のセンシング発振器 4 側に挿入したが、レベル検出器 9 側に挿入してもよい。

7 ..... 受信アンテナ、 8 ..... 受信機、  
9 ..... レベル検出器、 10 ..... 位相検波  
器、 11 ..... 固定移相器、 12 ..... 制御  
回路、 13 ..... パイロット発振器、 14 ..  
... 分配器、 15, 16 ..... 合成器、 17 ..  
... 局部発振器、 18 ..... 分配器、 19 ,  
20 ..... 周波数変換器、 21 ..... F M 信号  
のスペクトラム、 22 ..... パイロット信号、  
23 ..... S S B 信号のスペクトラム

代理人 弁理士 本 間 肇

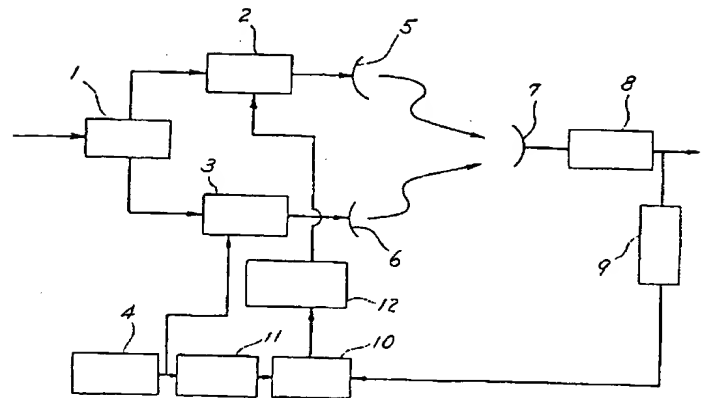
以上説明したように、信号スペクトラムの間隙にパイロット信号を挿入するため、スペクトラムの不定な信号に対しても送信ダイバシティ方式を実現することができ、また同一位相で受信するためのセンシング位相変調をパイロット信号にのみ加えるため、信号に位相変調によるレベル変動等の劣化を与えない利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

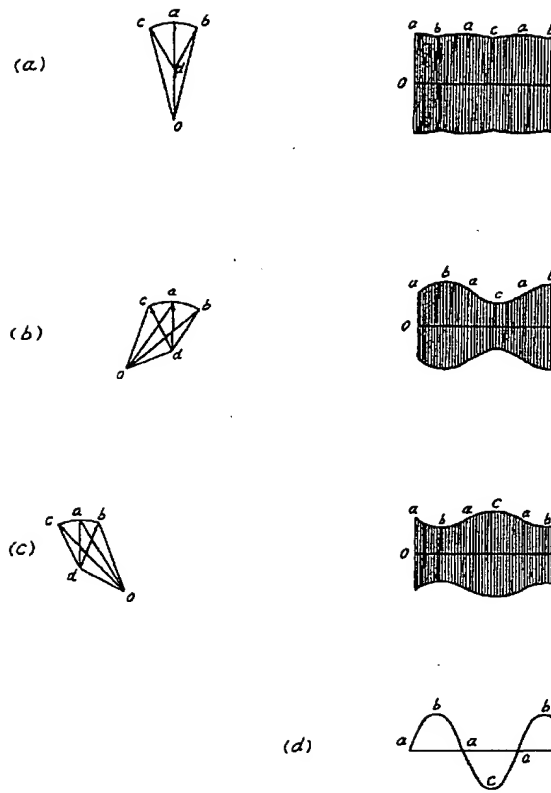
第1図は従来のスベ-スダイバ-シチ方式の構成図、第2図はセンシング位相変調を用いた同相合成の原理図、第3図(a)はFM信号のスペクトラム、第3図(b)はパイロット信号を挿入したSSB信号のスペクトラム、第4図は本発明によるスベ-スダイバ-シチ方式の実施例、第5図は本発明による別のスベ-スダイバ-シチ方式の実施例である。

1 ..... 分配器、 2 ..... 可変移相器、  
3 ..... 位相変調器、 4 ..... センシン  
グ発振器、 5, 6 ..... 送信アンテナ、

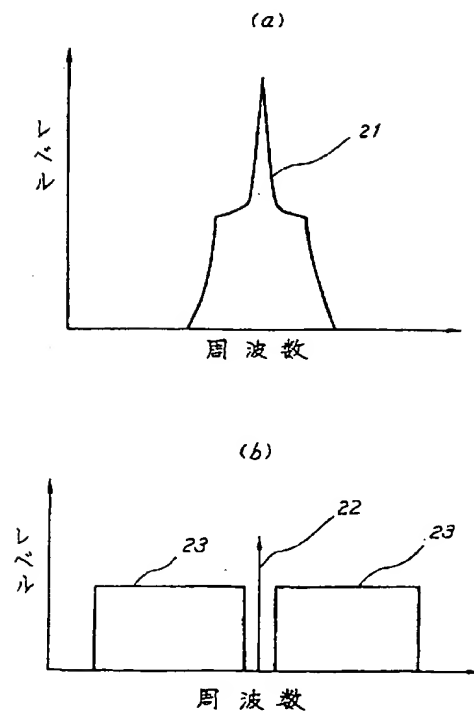
第 1 図



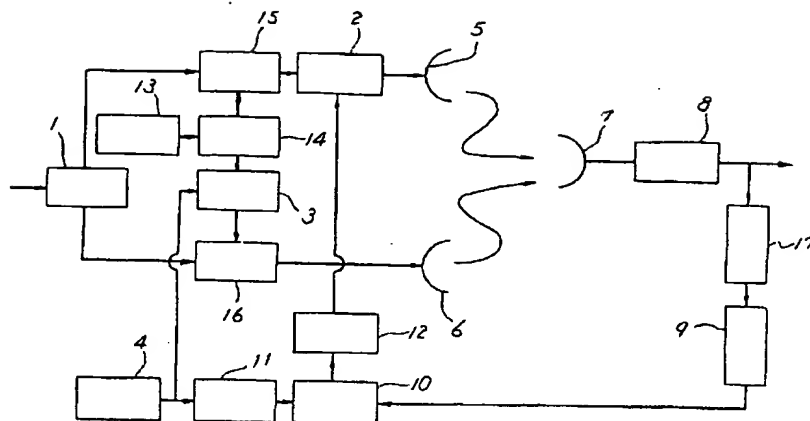
第 2 図



第 3 図



第 4 图



第 5 図

